

10/031267<sup>26.02.01</sup>

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 09 MAR 2001

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 2月25日

JP01/1433

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-048833

E.V.

出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

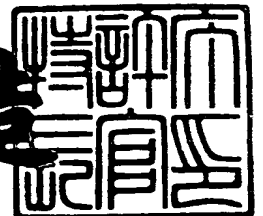
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3006374

【書類名】 特許願

【整理番号】 2205010055

【提出日】 平成12年 2月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/44

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 暖水 慶孝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 笠原 英樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池パック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数個の電池を直列または並列に、あるいは直列と並列とを組み合わせて電池群を平面状に配置し、前記電池群の両平面に熱伝導性材料を密着させ、前記熱伝導性材料に、熱伝導性材料からなる筐体を密着させ、前記電池群を前記筐体に設置している電池パック。

【請求項 2】 筐体の表面には、凹凸が形成されている請求項 1 記載の電池パック。

【請求項 3】 熱伝導性材料は、アルミニウム、銅、およびマグネシウムのいずれかを主成分とする合金、または熱伝導性高分子シートである請求項 1 記載の電池パック。

【請求項 4】 筐体は、アルミニウム、銅、およびマグネシウムのいずれかを主成分とする合金、または熱伝導性樹脂である請求項 1 記載の電池パック。

【請求項 5】 複数個の電池を直列または並列に、あるいは直列と並列とを組み合わせて複数個の電池群を平面状に配置し、前記電池群の両平面に熱伝導性材料を密着させ、前記熱伝導性材料に、熱伝導性材料からなる筐体を密着させ、前記電池群を前記筐体に設置しており、前記筐体内に前記電池群の電氣的制御を行う回路と電池温度を計測するための電気素子を備えている電池パック。

【請求項 6】 筐体の表面には、凹凸が形成されている請求項 5 記載の電池パック。

【請求項 7】 熱伝導性材料は、アルミニウム、銅、およびマグネシウムのいずれかを主成分とする合金、または熱伝導性高分子シートである請求項 5 記載の電池パック。

【請求項 8】 筐体は、アルミニウム、銅、マグネシウムのいずれかを主成分とする合金、または熱伝導性樹脂である請求項 5 記載の電池パック。

【請求項 9】 複数個の電池群は、 $a \times n$  個からなり、その  $n$  個単位で電圧を測定する回路を備えている請求項 5 記載の電池パック。

【請求項 10】  $n$  が 1 以上 12 以下の整数であり、 $a$  が 2 以上 30 以下の整

数である請求項 9 記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池パックに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、バックアップ用電池は、主に鉛電池が使用されていた。近年、環境問題や小型・軽量化の要望によりアルカリ蓄電池の要望が高まっており、それに答えるべく、バックアップ用途においてもアルカリ蓄電池が使用され始めている。

【0003】

密閉型ニッケル-水素蓄電池では、充放電時にジュール熱のほかにガス吸収反応に伴う反応熱により温度が上昇する。従って従来の電池パックのように決められたスペースの中に電池を多数配置すると電池温度は電池の充電電流や放熱特性により異なるが 80℃ 以上となることもまれではない。

【0004】

また、上記したように多数の電池を近接させて配置すると、中心に位置する電池は周りに電池があるため放熱性が悪く他の電池に比較して温度上昇が著しい。

【0005】

さらに、ニッケル-水素蓄電池の特徴として温度が高いほど、さらに電池自身の温度上昇が大きくなる傾向がある。このように温度が上昇することと多数の電池の個々の温度に大きな差が現われてくる。

【0006】

一般にアルカリ蓄電池は、高温では充電特性が低下し、それに加えて寿命特性も劣化する。

【0007】

そこで電池の温度上昇を押さえるために、電池間に金属板を挿入してその一端から放熱したり（例えば特開平 7-14616 号公報）、俵積みした電池の中央に設置した電池のみに放熱板を設置したり（例えば特開平 6-223804 号公

報) することが開示されている。

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記のような構造では、お互いの電池の発熱により中央の電池の温度が上昇しやすいのと同時に、発熱体からの集熱効果が低いという問題点がある。

【0 0 0 9】

本発明は、上記問題点に鑑み、発熱による電池温度上昇を低くして充電特性の低下ならびに寿命劣化を抑制した電池パックを提供することを主たる目的としたものである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数個のアルカリ蓄電池が直列あるいは並列あるいは直列と並列とを組み合わせた電池群を平面状に配置し、その両平面に熱伝導性材料を密着させ、さらに前記熱伝導性材料に密着する熱伝導性材料からなる筐体に電池群を設置し、筐体内に複数個の電池群の電氣的制御を行う回路を備えたものとした。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、複数個のアルカリ蓄電池が直列あるいは並列あるいは直列と並列とを組み合わせた電池群を平面状に配置し、その両平面に熱伝導性材料を密着させ、さらに前記熱伝導性材料に密着する熱伝導性材料からなる筐体に電池群を設置したものである。

【0 0 1 2】

請求項 2 または請求項 6 に記載の発明は、筐体表面の形状を示すものであり、熱の放出は放熱体の表面積に依存することより筐体の表面に凹凸を付与し表面積を大きくしたものである。

【0 0 1 3】

請求項 3 または請求項 7 に記載の発明は、電池からの発熱を効率よく筐体に伝熱する為に設けるものであり熱伝導性材料が、アルミニウム、銅、マグネシウム

を主成分とする合金、熱伝導性高分子シートのいずれかを用いることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 または請求項 8 に記載の発明は、筐体の材質を限定するものであり筐体は熱伝導性が高い材料である必要があるため、アルミニウム、銅、マグネシウムを主成分とする合金、熱伝導性樹脂のいずれかを用いることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の発明は、複数個のアルカリ蓄電池が直列あるいは並列あるいは直列と並列とを組み合わせた電池群を平面状に配置し、その両平面に熱伝導性材料を密着させ、さらに前記熱伝導性材料に密着する熱伝導性材料からなる筐体に電池群を設置し、筐体内に複数個の電池群の電氣的制御を行う回路と電池温度を計測するための温度検出素子を備えたものである。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に記載の発明は、 $a \times n$  個からなる電池群の放電の際に  $n$  個単位で電圧を測定する回路を備えたものである。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 0 に記載の発明は、 $a$  と  $n$  を限定するものであり、 $n$  が 1 以上 1 2 以下の整数であり、 $a$  が 2 以上 3 0 以下の整数である。

【 0 0 1 8 】

【実施例】

(実施例 1)

図 1 に電池パックの透視概略図を示す。1 は電池、2 は電池を収納する筐体、3 は電池の温度を測定する温度センサー、4 は電池の充電放電制御を行う為の電気回路基板、5 は電池を充電する際に電気を供給する充電ライン、6 は電池を放電する際の放電ラインである。7 は電池群を  $n$  個単位に区切ったところに接続してある電気配線である。

【 0 0 1 9 】

図 2 に図 1 の A - A' ラインの断面図を示す。1 は電池断面で、2 は筐体断面、8 は熱伝導性材料、9 は放熱を効果的に行う為の凹凸を示す。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、本発明の電気回路の概略図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 ～ 3 を用いて、以下に本発明の詳細について示す。

【 0 0 2 2 】

図 1 より、電池は全て直列に接続されており、筐体に配置できるように 5 本ずつ横に設置されている。この実施例では電池総数 5 0 本で構成されている。

【 0 0 2 3 】

電池 5 本ずつの中央には、電池の温度を測定する為の温度センサー 3 を設置してある。電気配線 7 によって n 個単位で電気回路基板に接続されている。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、電池 1 は熱伝導性材料で覆われている。ここではアルミニウムを用いた。筐体 2 はマグネシウム合金を用いた。マグネシウム合金の筐体の表面には表面積を大きくする為に凹凸を設けた。図 2 に示したように電池 1、熱伝導性材料 8、筐体 2 は熱伝導が行えるような配置となっている。

【 0 0 2 5 】

(比較例)

実施例 1 と同様に、筐体としてポリプロピレン樹脂を用いた成形体を準備した。形状、材料厚みは実施例 1 のマグネシウム合金筐体と同様にした。ポリプロピレン樹脂筐体の中に電池総数 5 0 本を設置した。熱伝導性材料を用いなかった以外は、その他、電気回路、温度センサー、配線は実施例 1 と同様とした。

【 0 0 2 6 】

(実験 1)

実施例 1 と比較例において用いた電池は、直径 2 3 m m 高さ 3 4 m m の円筒形ニッケル-水素蓄電池で、電池容量は 2 0 0 0 m A h とした。

【 0 0 2 7 】

電気回路基板を通して、電池の充電を行った。充電は 5 0 本の直列電池群に対して 2 0 0 m A の定電流で充電を 1 5 時間行った。その時の、電池温度で最も高かった部分の温度を図 4 に示す。電池パックは 2 0 ℃ に保たれた恒温槽内に設置



して実験を行った。

【 0 0 2 8 】

一般にニッケル－水素蓄電池では、電池容量に対して 1 0 0 % の充電電気量までは温度上昇は少なく、1 0 0 % 以上を超える付近から温度上昇が急激に起こる。これは、既に良く知られているように 1 0 0 % までは加えられた電気量は電池内で電気化学反応として電気が貯えられる反応に用いられるが、1 0 0 % を超えると電池内部で、酸素と水素が発生してその酸素と水素から水が生成する反応が起こるため発熱が起こり電池温度が上昇することとなる。

【 0 0 2 9 】

図 4 で示されるように、実施例 1 では 1 0 0 % 充電までは約 3 ℃ の温度上昇がみられ、1 0 0 % 以上においても環境温度に対して 1 8 ℃ の温度上昇であるのに対して、比較例では、1 0 0 % 充電までで約 1 8 ℃、1 0 0 % 以上では環境温度に対して約 5 0 ℃ の温度上昇となっていることがわかる。

【 0 0 3 0 】

この様に、電池に熱伝導性材料と接触させ、さらに筐体に熱伝導性のよいマグネシウム合金筐体を用いることで、電池の発熱による熱を効率的に筐体外へ放熱することにより、電池温度の上昇を抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

この時、1 5 時間充電を行った後に、4 0 0 m A で電池群電圧 5 0 V まで放電した時の放電電気量は、本発明では 1 9 0 0 m A h であったのに対して比較例では 1 2 5 0 m A h であった。これは、ニッケル－水素蓄電池では一般に温度が高い環境では、充電効率が低下するためである。

【 0 0 3 2 】

既に述べたように、ニッケル－水素蓄電池では温度が高くなると充電効率が低下すると同時に、寿命が短くなる点からも本発明で温度が低下することによる効果は絶大である。

【 0 0 3 3 】

(実験 2)

図 5 に、実施例 1 で電池を 1 5 時間充電した際の電池温度の最高温度と最低温

度を示す。最高温度と最低温度の差は約4℃であった。

【0034】

図6に、図5で示した充電を行った時の放電容量を示す。放電は400mAの定電流で行った。最高温度を示した直列5本の電池群をA群、最低温度の直列5本の電池群をB群とすると、A群の容量は1900mAhでB群の容量は2000mAhであった。この時の容量算出電圧は、5本の電池群の電池電圧5Vすなわち、電池単体で1Vとした。実験からもわかるように、実施例1のように電池温度の絶対値を下げるとともに、電池群間の温度バラツキも4℃となっているが放電容量のバラツキは5%程度あることになる。

【0035】

上記のような状態でバックアップ時に、50本の直列で放電した場合、充電電気量の少ない電池群が他の電池群より先に容量がなくなってしまう、電池として過放電の状態になる。ニッケル-水素蓄電池は、過放電されると電池特性が劣化してしまう現象が起こる。本発明では、電池群毎に電圧を測定するようになっており、いずれかの電池群の電圧が所定の電圧となった場合にすべての放電を停止するようになっている為に、いずれの電池群も過放電になることはなく電池の劣化を抑制することができる。

【0036】

図7に本発明の放電制御を行った場合と放電制御を行わなかった場合のサイクル寿命を示す。充電は200mAで12時間、放電は2000mAで行った。放電制御ありでは、5本ずつの電圧を計測しいずれかの電池群が5Vとなった場合放電を停止した。放電制御無しでは、50本の電池電圧が50Vとなった時点で放電を停止した。以上の繰り返しを行った。放電制御ありでは、1200サイクルをこえても容量回復率は90%を維持しているのに対し、放電制御無しでは、200サイクル程度で電池が劣化して容量回復率が激減した。

【0037】

なお、実施例では電池群を5本、総数を50本としたが、実施上電池群は1本以上12本以下、総数は360本以下であれば良い。また実施例では直列の場合を述べたが、並列および直列並列の混在の場合でも良いことは言うまでもない。

【 0 0 3 8 】

さらに、実施例では熱伝導性材料としてアルミニウム、筐体としてマグネシウム合金を用いたがアルミニウム、銅、およびマグネシウムのいずれかを主成分とする合金、熱伝導性高分子シート、熱伝導性高分子樹脂であれば同様の効果が得られる事を確認している。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明の電池パックは、発熱による電池温度上昇を低くして充電特性の低下ならびに寿命劣化を抑制し、放電制御を設けることにより、さらに寿命特性向上を図る電池パックを提供する事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例における電池パックの概略図

【図 2】

同電池パックの断面図

【図 3】

同電池パックの電気回路の概略図

【図 4】

本発明の実施例と比較例における電池温度を示す図

【図 5】

本発明の実施例における電池温度を示す図

【図 6】

同電池群の放電容量を示す図

【図 7】

同寿命特性を示す図

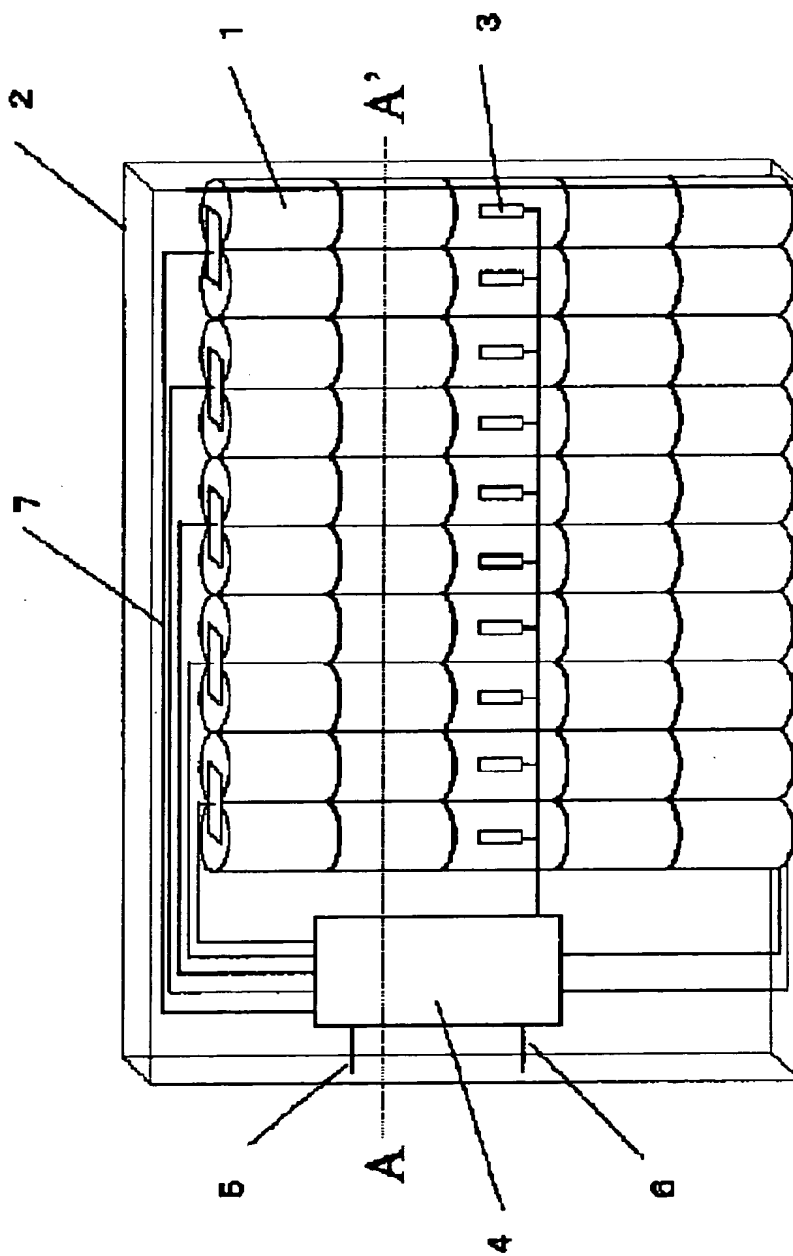
【符号の説明】

- 1 電池
- 2 筐体
- 3 温度センサー

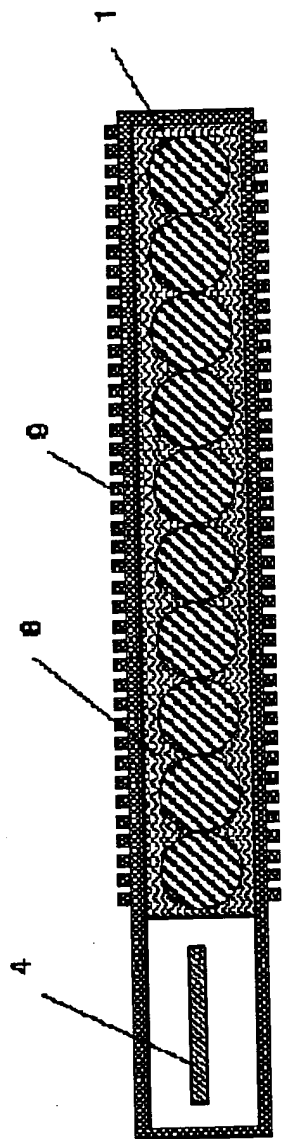
- 4 電気回路
- 5 充電ライン
- 6 放電ライン
- 7 電気接続線
- 8 熱伝導性材料
- 9 放熱の為の凹凸
- 1 0 放電負荷

【書類名】 図面

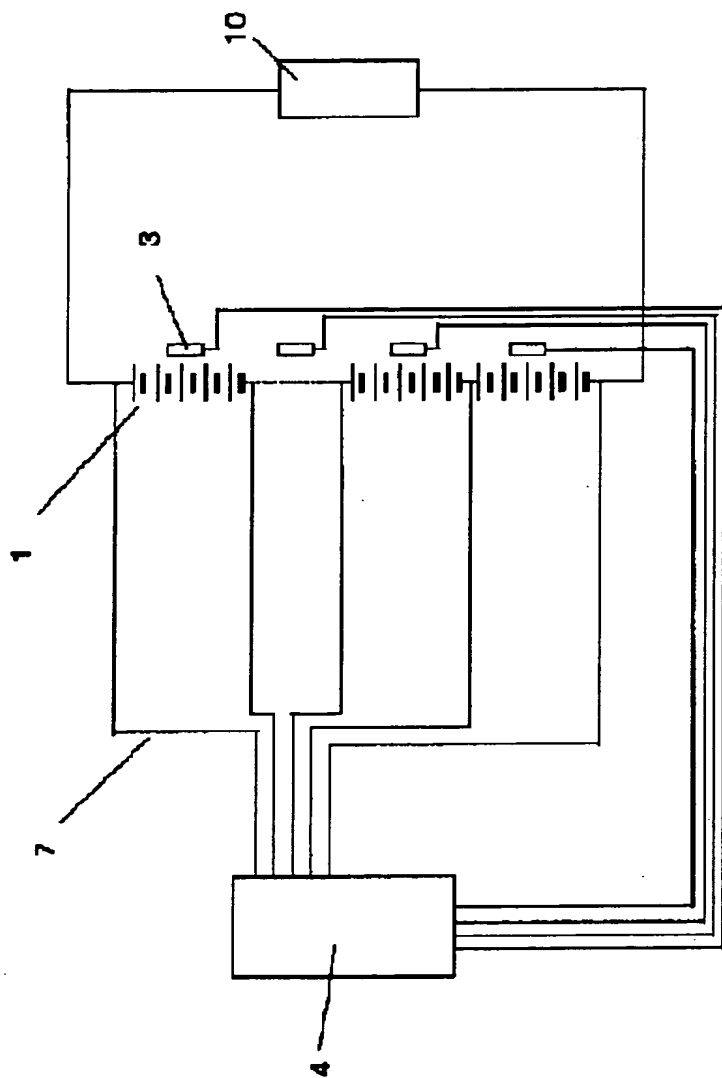
【図 1】



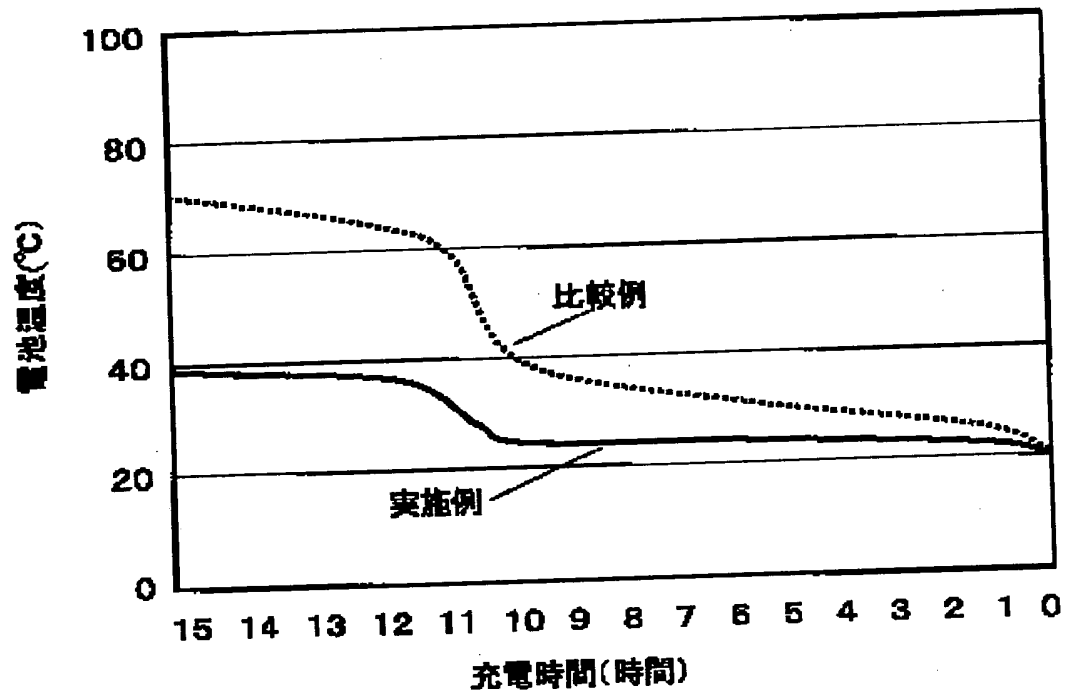
【図 2】



【図 3】

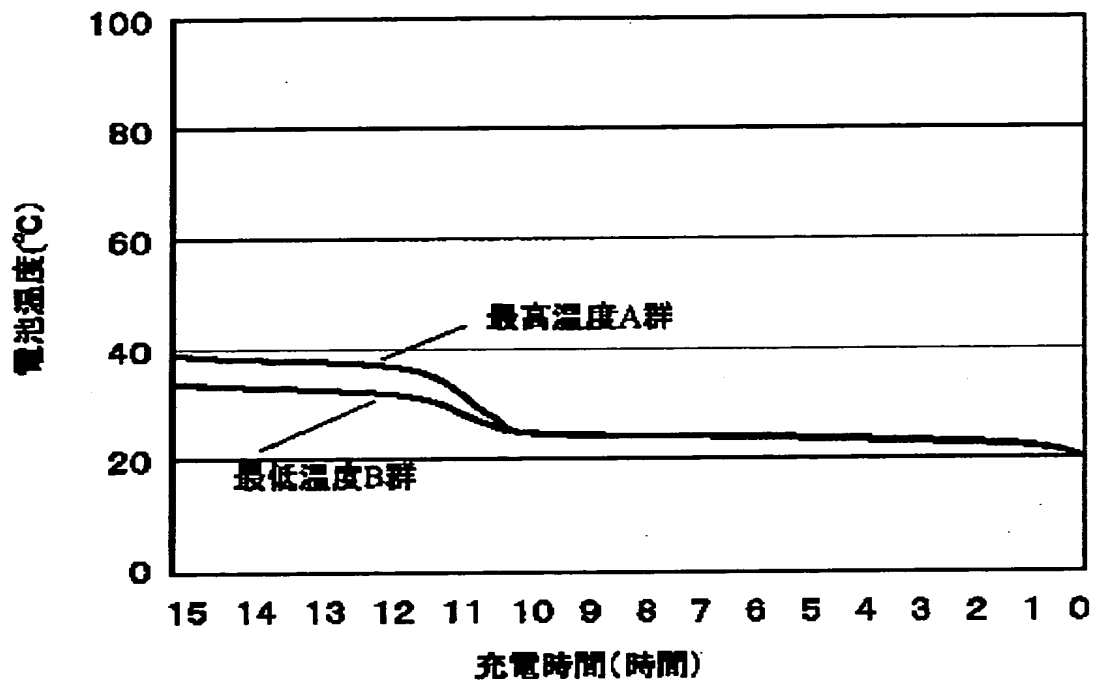


【図4】

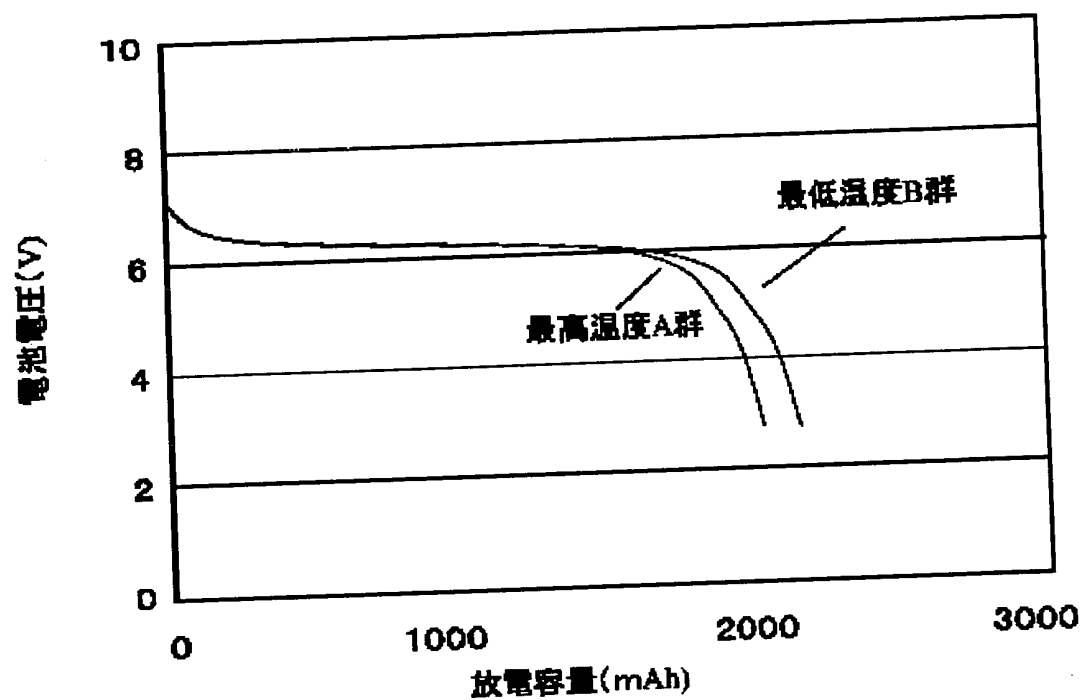




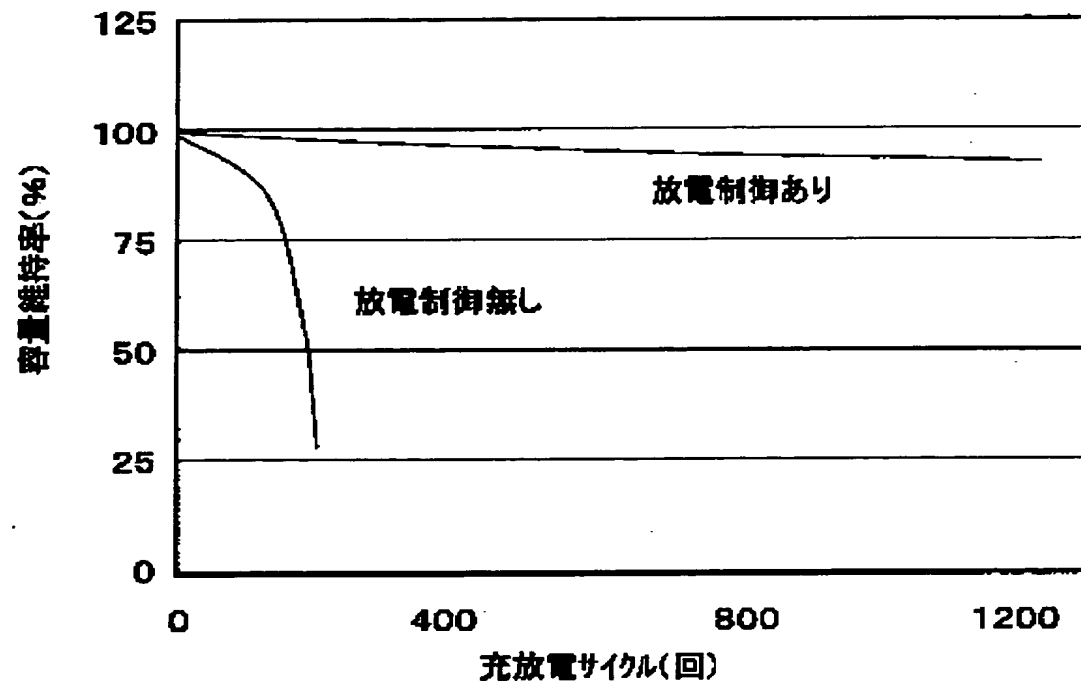
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長寿命の電池パックを提供する。

【解決手段】 複数個のアルカリ蓄電池が直列あるいは並列あるいは直列と並列とを組み合わせた電池群を平面状に配置し、その両平面に熱伝導性材料を密着させ、さらに前記熱伝導性材料に密着する熱伝導性材料からなる筐体に電池群を設置し、筐体内に複数個の電池群の電氣的制御を行う回路を備えた。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[ 変更理由 ]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

